



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



10 КЛАСС. Вариант 8

1. [3 балла] Пятый член арифметической прогрессии равен $6x + 18$, седьмой член равен $(x^2 - 4x)^2$, а одиннадцатый равен $(-3x^2)$. Найдите x .

- ✓ 2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения $14x + 7y$ при условии

$$\begin{cases} |4x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 4y| \leq 8. \end{cases}$$

- ✓ 3. [5 баллов] Найдите все пары (m, n) натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 - 2mn + n^2 + 9m - 9n$ и $B = m^2n - mn^2 + 3mn$ равно $13p^2$, а другое равно $3q^2$, где p и q – простые числа.

- ✓ 4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AX треугольника ABC , проходящая через середину M его стороны BC , пересекает сторону AC и продолжение стороны AB в точках Z и Y соответственно. Найдите BC , если $AC = 12$, $AZ = 3$, $YZ = 4$.

5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} + 5 = 2\sqrt{30-x-y^2}, \\ 4x^4 + x - 5\sqrt[4]{y} = 4y^4 - 5\sqrt[4]{x} + y. \end{cases}$$

- ✓ 6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 9×9 клеток (стороны квадрата идут вдоль границ клеток), а все узлы сетки внутри квадрата или на его границе покрашены в чёрный цвет. Найдите количество способов перекрасить два узла в белый цвет, если раскраски, получающиеся друг из друга поворотом, считаются одинаковыми.

- ✓ 7. [6 баллов] В треугольнике ABC на медиане AM и биссектрисе CL как на диаметрах построены окружности Ω и ω соответственно, пересекающиеся в точках P и Q . Отрезок PQ параллелен высоте треугольника ABC , проведённой из вершины B . Окружность Ω пересекает сторону AC повторно в точке N . Найдите длины сторон AC и BC , если $AB = 26$, $AN = 20$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$A = (m-n)(m-n+q)$$

$$B = mn(m-n+3)$$

Рассмотрим $A = 3q^2$ $m-n \sim x$

$$x^2 + qx = 3q^2$$

$$\frac{x^2}{3} + 3x = q^2$$
, т.к. q^2 - условие $x: 3$, тогда $\frac{x^2}{3} : 3$

и $q: 3$, $q = 3$ (т.к. q простое)

$$x^2 + qx = 27$$
, не имеет решений при четных x

тогда $A = 13p^2$

$$B = 3q^2$$

$$mn(m-n+3) = 3q^2$$

\swarrow \downarrow \searrow

$$\begin{array}{ccc} m \equiv 0 & n \equiv 0 & (m-n+3) \equiv 0 \\ \downarrow 3 & \downarrow 3 & \downarrow 3 \end{array}$$

$$\begin{aligned} n(m-n+3) &\equiv -n^2 \\ -n^2 &\equiv \text{нед 0 с 0 нед 2} \\ (\text{mod } 3) &\quad \downarrow \\ -n^2 &\equiv 0 \\ q = 3 & \\ m = 3 & \\ n = 3 & \quad \text{противоречие} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m-n &\equiv 0 \\ m-n+9 &\equiv 0 \\ p = 3 & \\ \text{решений нет} & \end{aligned}$$

Рассмотрим A

не является квадратом

$$q = 0, 1 \text{ не правило}$$

Тогда единственным вариантом $n \equiv 0 \pmod{3}$, при этом $m \not\equiv 0 \pmod{3}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\angle XAZ = \angle AYZ \quad (1)$$

$AX \parallel YM$

$$\angle XAZ = \angle BAX \quad (2)$$

AX биссектр

$$\angle EAY = \angle BAC + 180$$

$$\angle AYB = 180 - \angle EAY - \angle AYZ$$

обозначим $\angle XAZ = x$

получим

$$\angle AYZ = x$$

$$\angle AYZ = \angle AZY$$

значит

$$AY = AY = 3$$

$$2C = AC \cdot AY = 9$$

Запишем 1. Ищем где $\triangle ABC$ и прямой HY

$$\frac{CM}{MB} \cdot \frac{BY}{YA} \cdot \frac{A2}{2C} = 1$$

$$1 \cdot \frac{BY}{3} \cdot \frac{3}{9} = 1$$

$$BY = 9$$

$$BA = BY - YA = 6$$

2. Ищем где $\triangle BYM$ и AC

$$\frac{YA}{AB} \cdot \frac{BC}{CM} \cdot \frac{H2}{2Y} = 1$$

$$\frac{3}{6} \cdot 2 \cdot \frac{H2}{4} = 1$$

$$H2 = 4$$

$$\angle AYZ = \angle AZY \text{ и } \angle AZY = \angle MZC \Rightarrow \angle AYZ = \angle MZC \cos(\angle AYZ) = \\ = \cos(\angle MZC)$$

$$\left(\frac{BC}{2}\right)^2 = BY^2 + YM^2 - 2\cos(x)BY \cdot YM = 81 + 64 - 2\cos(x) \cdot 9 \cdot 8$$

$$\left(\frac{BC}{2}\right)^2 = H2^2 + 2C^2 - 2\cos(x)H2 \cdot 2C = 81 + 16 - 2\cos(x) \cdot 9 \cdot 4$$

$$16 - 2\cos(x) \cdot 9 \cdot 4 = 64 - 2\cos(x) \cdot 9 \cdot 8$$

$$\left(\frac{BC}{2}\right)^2 = 81 + 16 - 2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 9 \cdot 4 = 49$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{BC}{2} = 7$$

$$BC = 14$$

$$\text{Ответ: } 14$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



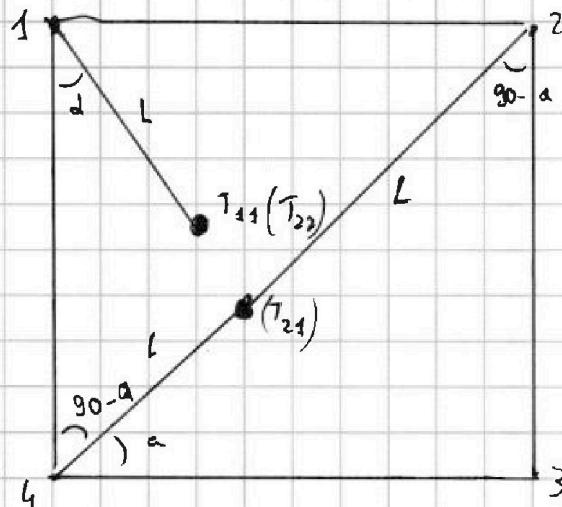
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА

1 ИЗ 5

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Всего 100 ногок: доказано, что при 1 повороте картинка не может
перейти в себя, если где ногок переходит во 2 из 100.
второе в первое, тогда (узлы - клетки) пусть расстояние



здесь узла L, тогда где
2ой ногок ноге
при повороте где переходит
в T_{11} а где в T_{21},
то расстояние от 2 до
T_{21} L, но тогда из-за
угла получаем, что L(T_{21})^2

приняя, а по середине
угла нет противоположные
при 2 повороте ногки могут

перейти в друг друга,
при этом ноги совершают лишь 1 шаг в нее переходит
т.е. таких пар ногок 50,айдет, когда 2 шага
из 100 $C_{100}^2 = \frac{100!}{98!2!} = \frac{100 \cdot 99}{2} = 50 \cdot 99$ из них 50 при

2ом повороте переходит в себя нога 50.98 не переходит и
две ноги из 50.98 комбинаций существуют 3 в которые
она переходит ноги с ногами в 50 до поворота $\frac{50 \cdot 98}{4}$ пар.

научи = 25.49 и 25 комбинаций которых дают 50
пар всего 25.50 способов = 1250 способов с ногами до поворота



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

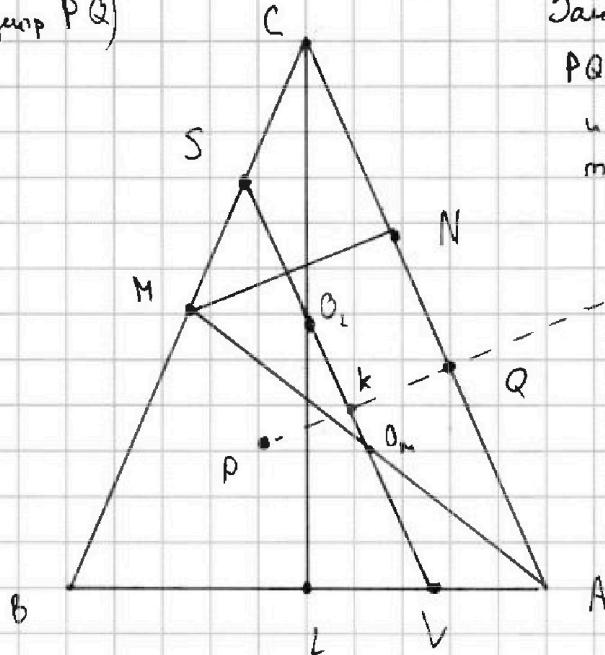
 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

k(чтвр PQ)

Запомним что $Q_M K \perp PQ$ т.к.

PQ хорда окружности
и $Q_L K \perp PQ$ по той же причине
что $Q_M K Q_L$ прямая $\perp PQ$

 $PQ \perp AC \Rightarrow Q_M Q_L \parallel AC$

O_H серединка MA , тогда $gde MA \parallel O_H O_L$
серединка линии и $MN = CS$
по такому же принципу $LV = VA$
тогда по т. Фалеса $ML \parallel SV \parallel CA$
и $BM = MC$ то ML среднее
линей и L центр BA
 CL и биссектриса и медиана
значит $BC = CA$
 MA диаметр \mathcal{S} $\Rightarrow \angle MNA = 90^\circ$

обозначим BC за $2x$, MN за y , MA за m , CL за L

$$BL = 13, AN = 20$$

$$13^2 + l^2 = 4x^2$$

$$\text{медианы делитя на } \frac{2}{3} \Rightarrow 13^2 + \left(\frac{1}{3}l\right)^2 = \left(\frac{2}{3}m\right)^2$$

$$y^2 + (2x - 20)^2 = x^2$$

$$y^2 + 20^2 = m^2$$

$$y^2 = m^2 - 20^2$$

$$m^2 = \underbrace{9 \cdot (13^2 + \left(\frac{1}{3}l\right)^2)}$$

$$l^2 = 4x^2 - 13^2$$

$$m^2 = \underbrace{9 \cdot \left(13^2 + \frac{1}{9}(4x^2 - 13^2) \right)}$$

$$y^2 = \frac{9(13^2 + \frac{1}{9}(4x^2 - 13^2))}{4} - 20^2, \quad \frac{9 \cdot 13^2 + 4x^2 - 13^2}{4} - 20^2 =$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается чёрновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$y^2 = 2 \cdot 13^2 + x^2 - 20^2$$

$$2 \cdot 13^2 + x^2 - 20^2 + 4x^2 - 80x + 20^2 = x^2$$

$$2 \cdot 13^2 + 4x^2 - 80x = 0$$

$$13^2 + 2x^2 - 40x = 0$$

$$D \leq 1600 - 4 \cdot 169 \cdot 2 = 1600 - 8 \cdot 169 = 1600 - 1352 = 248$$

$$x = \frac{40 + \sqrt{248}}{4} = 10 + \sqrt{31}$$

$$BC : CA = 2x = 20 + 2\sqrt{31}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

15

319

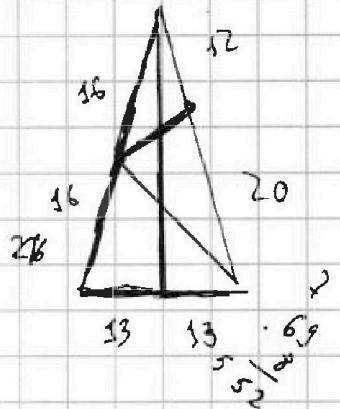
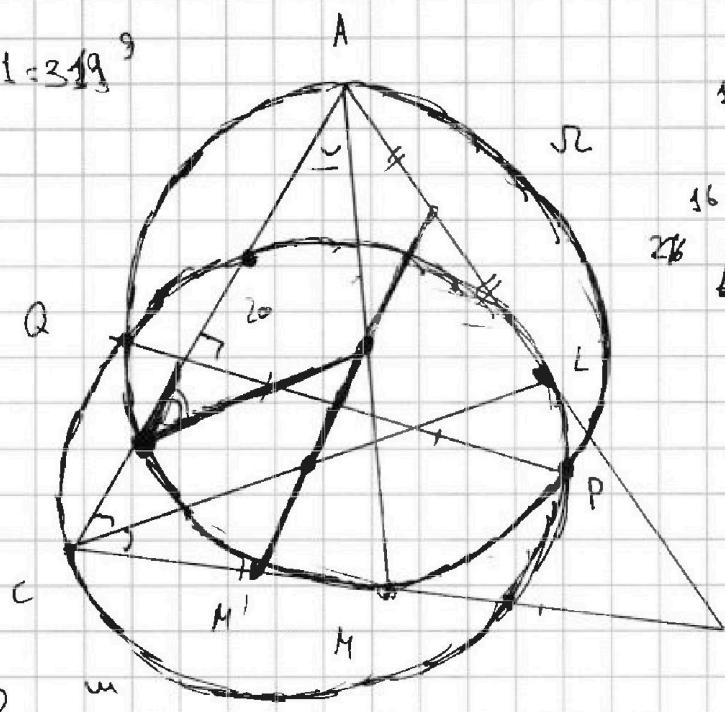
$$400 - 112 = 288$$

6
12
18

$$400 - 81 = 319$$

400-
81

16
12

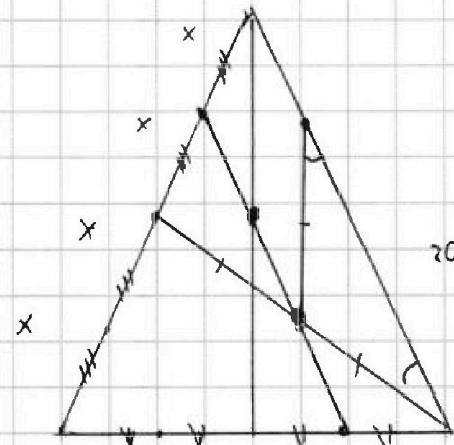


$$16^2 - 12^2$$

$$256 - 144 = 112$$

52
12
13
52

$$AC = CB$$



$$(2x)^2 + (4x-2c)^2 = y^2$$

$$y^2 + 20^2 = M^2$$

$$13^2 + \left(\frac{1}{3}c\right)^2 = \left(\frac{2}{3}M\right)^2$$

$$13^2 + c^2 = (4x)^2$$

16
16
96
256

26

124

62

31



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Решение $n = 3x$

$$3mx(m - 3x + 3) = 3q^2$$

$$(m - 3x)(m - 3x + 9) = 13p^2$$

$$m - 3x + 9 \equiv 0 \pmod{13}$$

$$m - 3x \equiv 4 \pmod{13}$$

$$p^2 \leq y(4 + 13x)$$

$$mx(m - 3x + 3) = 3q^2$$

$y \sqrt{q^2}$ 3 различных значений ($m < q$ прямое 1 из ровно 1)

$$m = 1$$

$$x(4 - 3x) = q^2$$

$$4x - 3x^2 = q^2$$

$$\downarrow$$

$$x = 1 \quad 4x - 3x^2 < 0$$

$$\downarrow$$

$$q = 1$$

$$\downarrow$$

$$n = 3$$

$$\downarrow$$

$$\text{тако } p < 0$$

$$\text{тако}$$

противоречие

$$x = 1$$

$$m^2 = q^2$$

$$m = q$$

$$(m - 3)(m + 6) = 13p^2$$

$$m^2 + 3m - 18 = 13p^2$$

$$m^2 + 3m - 18 \text{ нетуло}$$

$$p = 2$$

$$m = 7$$

$$n = 3$$

$$q = ?$$

верно

$$m - 3x + 3 = 1$$

$$m - 3x = -2$$

$$m + 2 = 3x$$

$$-2 \cdot ? \neq 13p^2$$

противоречие

Тогда единственная пара $(m, n) \Rightarrow (7, 3)$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$|4x - 3y| \leq 6 \Rightarrow 1) -6 \leq 4x - 3y \leq 6$$

$$|3x - 4y| \leq 8 \Rightarrow -8 \leq 3x - 4y \leq 8 \Rightarrow 2) -8 \leq 4y - 3x \leq 8$$

3) 1) + 2) $-14 \leq x + y \leq 14$

4) $-140 \leq 10x + 10y \leq 140$

5) 4) + 1) $-146 \leq 14x + 7y \leq 146$, тогда наименьшее значение -146

Проверка возможность $4y - 3x = -8$

$$4x - 3y = -6$$

из уравнений $y = -\frac{60}{7}$ $x = -\frac{48}{7}$

Тогда $14x + 7y = -146$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

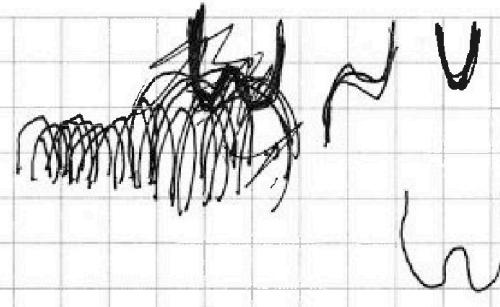
- | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или ис отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$6x + 18 + 6y = -3x^2$$

$$x^2 + 2x + 6 + 2y = 0$$



Каждому x соответствует $y = 30 - x - 7 = 23$

$$6x + 18 + 6y = -3x^2 \quad \checkmark 3$$

$$y = -\left(\frac{x^2}{2} + x + 3\right)$$

$$6x + 18 + 2y = x^4 - 8x^3 + 16x^2$$

$$y = \frac{x^4}{2} - 4x^3 + 8x^2 - 3x - 9$$

$$1 = \frac{\frac{x^4}{2} - 4x^3 + 8x^2 - 3x - 9}{-\left(\frac{x^2}{2} + x + 3\right)}$$

$$\begin{array}{r} \frac{x^4}{2} - 4x^3 + 8x^2 - 3x - 9 \\ - \frac{x^4}{2} - x^3 - 3x^2 \\ \hline - 5x^3 + 5x^2 - 3x - 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \quad 16 \quad -12 \\ \hline x^2 - 10x + 10 \end{array}$$

$$- 5x^3 + 5x^2 - 3x - 9$$

$$- 5x^3 - 10x^2 - 30x + 40$$

$$5x^2 + 27x - 9$$

$$\begin{array}{r} 5x^2 + 10x + 30 \\ - 17x - 39 \end{array}$$

$$x = 2$$

$$y = -7$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} + 5:$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

A large rectangular grid consisting of approximately 20 columns and 30 rows of small squares, intended for drawing or writing practice.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$6x + 18 + 2y \leq (x^2 - 4x)^2$$

$$6x + 18 + 6y \leq -3x^2$$

$$(x^2 - 4x)^2 + 4y \leq (-3x^2)$$

$$x^4 - 8x^3 + 16x^2$$

$$x^2(x-4)^2 + 4y = x^2 \cdot (-3)$$

$$n \equiv 0 \pmod{3}$$

$$4y \equiv x^2$$

$$n \equiv 3$$

$$n \equiv 3x$$

$$(x-4)^2 + \frac{4y}{x^2} \equiv -3$$

$$3mx(m-3x+3) \leq 3q^2 (x-4)^2 \leq 1$$

$$(m-3x)(m-3x+9) \leq 13p^2$$

$$(m-n)(m-n+9) \leq 3q^2$$

$$-3 \equiv 0$$

$$x^2 + 9x \leq 3q^2$$

$$m-3x+9 \equiv 0 \pmod{13}$$

$$\frac{4y}{x^2} \equiv -1 \pmod{13}$$

$$\frac{x^2}{3} + 3x \leq q^2$$

$$m-3x \equiv 4 \pmod{13}$$

$$4y \equiv -x^2 \pmod{13}$$

$$p^2 = (4+53k)$$

$$(m-n)(m-n+9) = 13p^2$$

$$k=0$$

$$mh(m-n+3) = 3q^2$$

$$p \leq 2$$

$$m=7 \quad m-n+3 \equiv 0$$

✓

$$m \geq 0$$

$$n \geq 0$$

$$n=0$$

$$p=3$$

$$m=3$$

$$q=1$$

$$p=3$$

$$m=3$$

$$q=1$$

решение нет

$$mh(m-n+3) = -p^2 \quad \text{или } n =$$

$$\begin{cases} \equiv 2 \\ \equiv 0 \\ q^2 \equiv 2 \end{cases}$$

противореч

$$m=3$$

$$n=3$$

$$q=3$$

$$x^2 + 9x = 13p^2$$

$$p=0$$

против.

✗

$$p^2 - 4 - (p-2)(p+2) = 13k$$

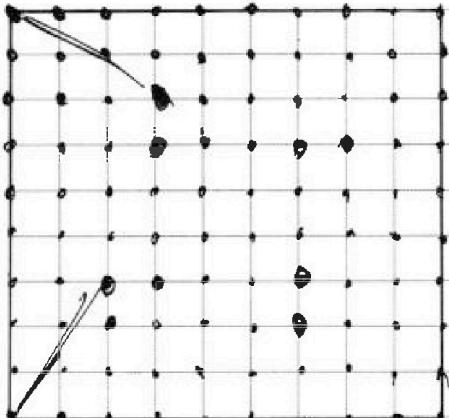


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Рассмотрим поворот, он занимает 1 из 4 возможных
раскраски если картинка при повороте не
переходит сама в себя, т.к. после
первого поворота она не может перейти
в себя

$$\frac{100 \cdot 81 - 100}{4} = 100 \cdot 80 - 10$$

81.80

$$\frac{100 \cdot 81 - 100}{4} = \frac{100 \cdot 80}{4} = 2000 + 50 \cdot$$

$$\sqrt{x+6}^4 - \sqrt{5-y}^4 + 5 = 2\sqrt{30-x-y^2}$$

$$4\sqrt[4]{x+6} - 4\sqrt[4]{y} = 4y^4 - 4\sqrt[4]{x+y^2} + y$$

$$4x^4 - 4y^4 + x - y = 5^4 y -$$

$$\sqrt{7} + \sqrt{4} + 5 = 2\sqrt{28}$$

$$4x^4 + 4y^4$$

$$\sqrt{7} + 3 = 4\sqrt{7}$$

$$4x^4 - 4y^4 + x - y + 5\sqrt{x} - 5\sqrt{y} = 0$$

$$7 = 3\sqrt{7}$$

$$4(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$$

$$\sqrt{5-y} \cdot \sqrt{5+y} = \sqrt{25-y^2}$$

$$\begin{matrix} 1 & 4 & -2 \\ & -0,5 \end{matrix}$$

$$5 + \sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} = 2\sqrt{30-x-y^2}$$

$$\boxed{2\sqrt{30+0,5-0,25}}$$

90%

2,5

6,25 =

$$\sqrt{5,5} - \sqrt{5,5} + 5$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

12

$$4x - 7y$$

$$|4x - 3y| \leq 6$$

$$\begin{aligned} 4x - 3y &= -6 \\ 3x - 4y &= 10 \\ x + y &= -14 \end{aligned}$$

$$x - y = -2$$

$$2x = -16$$

$$x = -8$$

$$y = -6$$

$$-32$$

$$-6 \leq 4x - 3y \leq 6$$

$$-8 \leq 3x - 4y \leq 8$$

$$-14 \leq 7x - 7y \leq 14$$

$$-2 \leq x - y \leq 2$$

$$28 \geq -14x + 14y \geq -28$$

$$-3x^2$$

$$(x^2 - 4x)^2 + 4y = -3x^2$$

$$(x+3)$$

$$28x - 21y$$

$$-8 \leq 4y - 3x \leq 8$$

$$-14 \leq x + y \leq 14$$

$$-140 \leq 10x + 10y \leq 140$$

$$-346 \leq 14x + 7y \leq 346$$

$$7x - 7y = -14$$

$$-20 \leq 10x + 10y \leq 20$$

$$-96 - 50$$

$$x - y = -2$$

$$14x - 14y$$

$$24 \quad 9 \quad -3$$

$$4y - 3x = 8$$

$$\leq$$

$$4x - 3y = -6$$

$$4y - 3x = -8$$

$$x + y = -34$$

$$x = -34 - y$$

$$4(-34 - y) - 3y = 6$$

$$-136 - 4y - 3y = -6$$

$$-7y = 50$$

$$y = -\frac{50}{7}$$

$$x = -34 + \frac{50}{7} = -\frac{14 \cdot 7 + 50}{7} = -\frac{48}{7}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 2 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 3 \\ \hline 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 3 \\ \hline 42 \end{array}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$A = m^2 - 2mn + n^2 + gm - gm = (m-n)^2 + g(m-n) = (m-n)(m-n+g)$$

$$B = m^2n - mn^2 + 3mn = mn(m-n+3)$$

$$(m-n)(m-n+g) = 13p^2$$

$$mn(m-n+3) = 3p^2$$

Пусть $(m-n+3) \equiv 0 \pmod{3}$

$$m-n \equiv 0 \pmod{3}$$

$$g+m-n \equiv 0 \pmod{3}$$

$$p=3$$

$$(m-n)(m-n+g) = 13 \cdot 3 \cdot 3$$

$$3^9 \cdot 3$$

$$13 \cdot 5$$

Решений нет

Пусть $m \equiv 0 \pmod{3}$

$$-mn^2 \equiv$$

$$-n^2 \equiv q^2$$

$$-n^2 \equiv q^2$$

$$n^2 \equiv q^2 \equiv 0 \pmod{3}$$

$$q \equiv 3$$

$$x^2 + 2x + 6 + 3y = 0$$

$$\begin{aligned} p^2 \\ x^2 - 4x - 201 \\ x^2 - 267 \\ m \equiv 12 \pmod{3} \\ x \equiv 267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6x^2 + 18 + 2y &= (x^2 - 4x)^2 \\ (x^2 - 4x)^2 + 4y &\leq (-3x^2) \end{aligned}$$

$$x \leq 5 \quad 6x^2 + 18 \leq (x^2 - 4x)^2$$

$$36 + 18 = 54$$

$$54 \leq (36 - 24)^2$$

$$13p^2 \equiv n^2 \pmod{3}$$

$$p^2 \equiv n^2 \pmod{3} \quad (x^2 - 4x)^2 \leq -3x^2$$

$$mn \equiv n \pmod{3}$$

$$mn(m-n+3) \equiv n \cdot (-n) \pmod{3}$$

$$mn(m-n+3) \equiv -n^2 \pmod{3}$$

$$\begin{aligned} -n^2 &\rightarrow \equiv 2 \\ &\rightarrow \equiv 0 \end{aligned}$$

$$6x^2 + 18 + 6y = -3x^2$$

$$2x + 6 + 3y = -x^2$$

$$3x + 6$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{3}{6} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{4}$$

$$x = 4$$

$$\frac{1}{1} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{9}$$

$$BY = 6$$

$$\begin{array}{c} 4 \\ | \\ 3 \\ | \\ 9 \\ | \\ 1 \\ " \\ | \\ 2 \\ | \\ A \\ | \\ 2 \end{array}$$

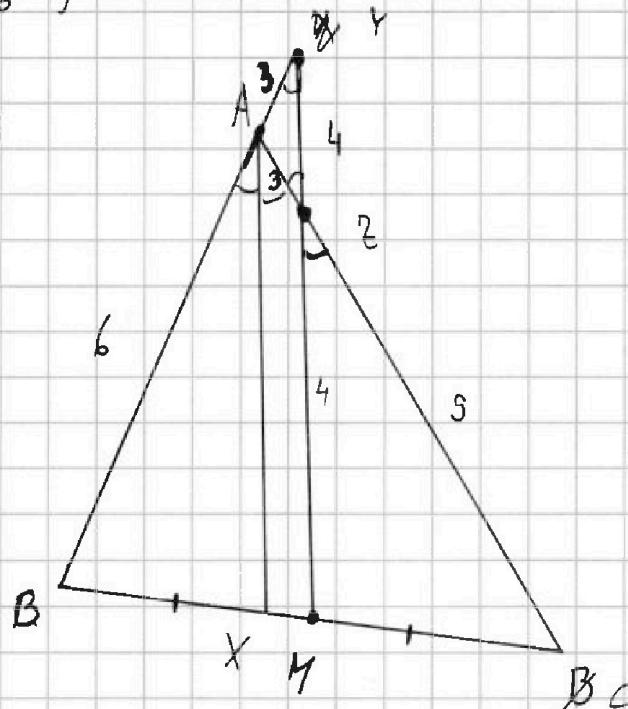
$$H/C$$

$$A/B$$

$$AC = 12$$

$$AB = 3$$

$$BC = 4$$



$$16 \cdot 3$$

$$\sqrt{a^2 + b^2 - 2\cos \alpha c} = x$$

$$16 + 81 - 2 \cdot 4 \cdot 9 \cdot \frac{2}{3} =$$

$$16 + 81 - 2 \cdot 4 \cdot 9 \cdot \cos = 64 + 81 - 2 \cdot 8 \cdot 9 \cos$$

$$97 - 2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 49$$

$$2 \cdot 4 \cdot 9 \cos = 48$$

$$9 \cos = 6$$

$$\cos = \frac{2}{3}$$